

УДК 625.85/86

Н.А. Гриневич
(N.A. Grinevich)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

МАК–ТЕХНОЛОГИЯ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ (MAC-TECHNOLOGY IN ROAD BUILDING)

МАК-смеси для дорожного покрытия, одинаково хорошо укладываются как зимой, так и летом.

MAC-MIXES for a road covering are laid equally well both in winter and in summer.

В настоящее время появились технологии, позволяющие повысить качество и продлить сроки дорожного строительства.

МАК-битум - гелеобразное битумное вяжущее, полученное в результате модификации жидкого нефтяного дорожного битума по ГОСТ 11955-82 при температуре 150...160 °С, со специальной добавкой МАК-порошка в количестве от 2 до 3 %. МАК-порошок имеет в своем составе полимер, изменяющий внутреннюю структуру битума и химически и физически формирующий в виде пространственной сетки или «губки», которая удерживает битум внутри себя [1].

Образующаяся структура ограничивает текучесть битума при высоких температурах и не изменяет при этом его низкотемпературные свойства. Кроме того, гелеобразный битум при смешивании с каменным материалом образует более толстые пленки на поверхности частиц камня. В результате связи между частицами щебня становятся прочнее и появляется возможность создания на полученном вяжущем высокощебенистых смесей с образованием жесткого каменного скелета.

В результате расширения температурного диапазона работы (от +150 до минус 10 °С) битума полученная смесь не теряет пластичности ни при низких температурах, ни в результате старения в течение многих лет эксплуатации дорожного покрытия. Трещины, которые могут образоваться в экстремально холодных зимних условиях, с наступлением теплой погоды самозалечиваются.

Уплотненная смесь не теряет своей пластичности в течение длительной эксплуатации. При движении тяжелой техники слой прогибается, однако, после снятия нагрузки форма его полностью восстанавливается, и разрушения покрытия не происходит.

Холодные асфальтобетонные смеси, приготовленные с использованием МАК-битума можно складировать в штабель, расфасовывать в пластиковые мешки, либо сразу укладывать в теплом состоянии при ремонте дорог. Все дорожные работы с использованием МАК-смесей проводятся на традиционном оборудовании.

Холодные смеси и асфальтобетоны в зависимости от наибольшего размера зерен каменного материала подразделяют на следующие виды:

МАК_х-5 – размер зерен до 5 мм

МАК_х-10 – « « « 10 мм

МАК_х-15 – « « « 15 мм

МАК_х-20 – « « « 20 мм

Формирование гелеобразной (желеобразной) структуры органического вяжущего достигается в результате реакции омыления в расплавленной и обезвоженной среде битума жирных и смоляных кислот основаниями щелочных металлов. Механизм влияния добавки МАК на пространственную структуру вяжущего представлен следующим образом:

- молекула модификатора МАК состоит из неполярной части, совместимой с углеводородами, и полярной части, совместимой с другими полярными элементами вяжущего;

- при введении модификатора МАК начинает формировать в объеме битума протяженные полярные структуры, формируя мицеллы в битумной неполярной среде;

- молекулы МАК разворачиваются полярными частями внутрь, а «хвосты» молекул модификатора пронизывают объем вяжущего, создавая пространственную структуру и придавая битуму свойство геля [2].

Процесс приготовления гелеобразного МАК-битума сводится к постепенному дозированию МАК-порошка и интенсивному перемешиванию его с жидким битумом при температуре 120...150 °С в течение 30 мин. Каменный материал должен быть чистым и по возможности узкого фракционного состава. Содержание вяжущего в смеси составляет до 5,5 % мас.

Вид холодной асфальтобетонной смеси должен соответствовать проектной толщине устраиваемого слоя покрытия в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Толщина слоя покрытия

Максимальный размер зерен, мм	Толщина слоя, см	
	минимальная	максимальная
20	4	8
15	3	6
10	2	5
5	1,5	4

Зерновой состав минеральной части холодных асфальтобетонных смесей приведен в табл. 2.

Таблица 2

Зерновой состав минеральной части асфальтобетона

Вид смеси	Содержание зерен, %, мельче данного размера, мм									
	20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,071
МАК _х -5	100	100	100	100-85	45-20	30-10	20-5	16-3	13-2	12-1
МАК _х -10	100	100	100-90	40-25	30-10	22-5	16-3	14-2	12-1	10-0
МАК _х -15	100	100-90	55-30	37-18	28-11	20-8	15-5	13-2	11-1	9-0
МАК _х -20	100-90	65-45	40-22	27-15	22-10	18-5	13-2	12-1	10-0	8-0

Физико-механические свойства асфальтобетонов из холодных смесей (МАК_х) приведены в табл. 3.

Таблица 3

Физико-механические свойства МАК-бетонов

Наименование показателя	Показатели
Пористость минерального остова, %	16-20
Остаточная пористость, %	3-10
Водонасыщение %, по объему	От 3 до 8
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов при температуре 20 °С, МПа, не менее	0,5
Коэффициент внутреннего трения $\operatorname{tg} \varphi$, не менее	0,93

МАК-технология позволяет осуществлять качественный ямочный ремонт в течение всего года. Представляемые холодные смеси являются малым элементом применения МАК-смесей, в основе которых лежит применение обладающего ярко выраженными тиксотропными свойствами вяжущего, одинаково хорошо работающего как зимой, так и летом.

Стоимость холодных ремонтных смесей на основе МАК-вяжущего при массовом производстве примерно на 5-10 % выше стоимости горячих асфальтобетонов. Небольшое удорожание материала компенсируется большим удобством выполнения работ и экономичностью самих ремонтных работ, так как не требуется специального оборудования и дорогостоящих подготовительных работ на выбранном участке, а также специальной подготовки смеси.

Библиографический список

1. ГГС, тел. (495) 720 2261, е-таП: 1г-тсяс<тг@,1паН.ги

2. Холодные асфальтобетонные смеси и черный щебень на основе геолообразного МАК-битума [Текст]: Техн. условия СТО ТР-002-53737504-05. Департамент ЖКХ и БГ Москвы, 2005 г, 12 с.
УДК 625.7.06.07

Е.В. Кошкаров, М.В. Бадалов, О.Л. Санаева
(E.V. Koshkarov, M.V. Badalov, O.L. Sanaeva)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**АРМИРОВАНИЕ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
ГЕОСЕТКАМИ И ГЕОРЕШЕТКАМИ
(REINFORCING OF ROAD CLOTHES
BY GEOGRIDS AND GEOLATTICES)**

Рассмотрены инженерно-технические и экономические проблемы армирования дорожных одежд геосетками «СТЕКЛОНИТ» и «СЛАВРОС».

(Technical and economic problems of reinforcing of road clothes by geogrids «STEKLONIT» and «SLAVROS» are considered)

В мировой практике дорожного строительства широко используются геосинтетические материалы для укрепления конструкций дорожных одежд [1]. Увеличивается доля проектов с применением геосеток и георешеток в дорожном хозяйстве Уральского региона, что позволяет увеличить производительность, уменьшить материалоемкость проектных решений, снизить транспортные затраты на материалы, повысить надежность и качество строительства.

В дорожном строительстве применяют различные геотекстильные (нетканые и тканые) материалы, георешетки, геокомпозиты, геооболочки при выполнении земляных работ, устройстве и ремонте дорожных одежд, дренажей, сооружений, поверхностного водоотвода, для обеспечения устойчивости откосов, стабилизации эрозионных процессов за счет сокращения срока образования устойчивого дернового покрова. Обобщение имеющихся опытных данных дорожных организаций по практическому применению геосинтетических материалов поможет адаптировать конкретные решения для различных видов дорожных работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог в Урало-Сибирском регионе. Геосинтетические материалы (ГМ) при проектировании, строительстве и ремонте дорог решают следующие задачи: оптимизация конструктивных решений; улучшение технологии и повышение качества дорожных работ; ресурсо-